

61

Int. Cl.:

B 23 k, 13/02

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

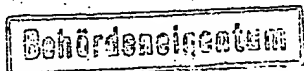
DEUTSCHES PATENTAMT



62

Deutsche Kl.:

49 h, 13/02



10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 1951 161

Aktenzeichen: P 19 51 161.6

Anmeldetag: 10. Oktober 1969

Offenlegungstag: 29. April 1971

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung:

Abschirmung an Elektroden, die Hochfrequenz-Energie auf induktivem Wege übertragen bzw. zuführen

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder:

Industrie-Werke Karlsruhe AG, 7500 Karlsruhe

Vertreter: —

72

Als Erfinder benannt:

Engler, Otto, Dr. phil. nat.; Müller, Meinhard; 7500 Karlsruhe

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

DT 1951 161

1951161

75 Karlsruhe, den 26. Sept. 1969
H/R8

INDUSTRIE-WERKE KARLSRUHE
Aktiengesellschaft

75 Karlsruhe
Gartenstraße 71

Abschirmung an Elektroden, die Hochfrequenz-Energie auf
induktivem Wege übertragen bzw. zuführen.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen von Querverschlüssen an zusammendrückbaren tubenförmigen Behältnissen, die mindestens aus je einer äußeren Metall- sowie einer inneren Kunststoff-Schicht bestehen und eine Längsnaht aufweisen, mittels in einem Generator erzeugter und den zu verschließenden Behältnissen über eine wassergekühlte Elektrode auf induktivem Wege zugeführter hochfrequenter Energie, wobei der Elektrode ein Massekern, etwa Ferrit od.dgl. zugeordnet sein kann, der deren geradlinigen, hochfrequenzenergieführenden Teil derart umschließt, daß lediglich die die Schweiß

- 2 -

109818/0793

BAD ORIGINAL

Verbindung der tubenförmigen Behältnisse bewirkende Seite der etwa quadratisch bzw. rhombisch ausgebildeten Elektrode vom Massekern freibleibt, und wobei die Elektrode mit dem sie umschließenden Massekern in einem Gießharz-Körper eingebettet sein kann, insbesondere in einer Tubenfüll- und verschließmaschine, in welcher zumindest das Zuführen, Zentrieren, Ausrichten, Füllen, Verschliessen und Beschneiden in wenigstens zwei zueinander parallel angeordneten Arbeitssträngen erfolgt.

Insbesondere pastöse Güter, wie Zahncremes, Kosmetika, Pharmazeutika od.dgl., werden üblicherweise in Metall oder Kunststoff-Tuben abgefüllt. Das Verschließen der Metalltuben erfolgte dabei durch ein- oder mehrfaches Umfalzen des unteren offenen Endes. Kunststofftuben lassen sich demhingegen auch, und zwar unter Anwendung unterschiedlicher Verfahren, verschweißen.

Der Anwendung von Metall- und Kunststofftuben sind aus naheliegenden Gründen vor allem dann bestimmte Grenzen gesetzt, wenn in diesen verderbliche Güter, etwa Lebensmittel, abgepackt werden sollen. Es besteht hier u.a. die Gefahr, daß derartige Güter durch den Einfluß ungeeigneter Metalle oder Kunststoffe hinsichtlich ihres Geschmackes unerwünschte Veränderungen erfahren, ganz abgesehen davon, daß beim Aufeinandertreffen konformer Tuben- und Füllguteigenschaften gesundheitliche Schäden

beim späteren Verbraucher eintreten können.

Seit einiger Zeit ist es auch bekannt, Tuben, insbesondere solche, die der Aufnahme von Nahrungsmitteln dienen, aus mehreren Schichten herzustellen: Eine dieser bekanntgewordenen Tuben bestand aus drei Schichten, und zwar aus einer Kunststoff-Innenschicht mit niedrigem dielektrischen Verlustfaktor, einer außen auf der Kunststoffschicht aufgebraute Metallschicht, etwa Aluminium, sowie einer wiederum auf der Metallschicht angeordnete Schicht aus Papier und/oder Kunststoff.

Moderne Tuben weisen bereits bis zu acht verschiedene Schichten auf, und zwar (von außen nach innen):

- 1.0 transparentes Hochdruck-Polyäthylen,
- 2.0 bedrucktes, weißes Hochdruck-Polyäthylen,
- 3.0 Papier,
- 4.0 Hochdruck-Polyäthylen,
- 5.0 Copolymer mit besonderen Klebeeigenschaften,
- 6.0 Aluminium.
- 7.0 Copolymer, und schließlich
- 8.0 Hochdruck-Polyäthylen.

Je nach den chemiko-pysikalischen Eigenschaften und Eigenheiten des zu verpackenden Gutes kann die Anzahl der Tubenschichten variieren.

Die Herstellung derartiger Mehrschichttuben erfolgt in der Regel so, daß das in Gestalt einer Folienbahn vorliegende Material zunächst in einzelne Abschnitte quer unterteilt, die einzelnen Abschnitte sodann gerollt und schließlich der auf diese Weise entstandene Tubenzylinder mit einer überlappenden Längsnaht verschweißt wird. Der Tubenzylinder erhält auf einer Seite ein Schulterstück aus dichtem Kunststoff, welches unter Anwendung eines besonderen, an dieser Stelle jedoch keiner weiteren Erörterung bedürftigen Verfahrens eingesetzt wird. Das Schulterstück ist dabei in üblicher Weise mit einer Austrittsöffnung für das Füllgut versehen; die Austrittsöffnung ist mittels einer Schraubkappe verschließbar.

Den vorstehend schon erwähnten mehrschichtigen Tubenmaterialien ist gemeinsam, daß wenigstens eine der Innenschichten aus einem unter Wärme und Druck verschweißbaren Kunststoff besteht.

Nicht zuletzt, um vorhandene Tubenfüll- und verschließmaschinen weiterverwenden oder durch Zusatzeinrichtungen ergänzen zu können, ist es wünschenswert, wenn die mehrschichtigen Tubenmaterialien sich wie die eingangs erwähnten (Nur-) Metall- oder Kunststofftuben verarbeiten lassen. Da, wie schon geschildert, die fertigen, mit Schulterstück und Schraubkappe versehenen Tuben zum Abfüllen gelangen, stellt sich für den Anwender derartiger Tuben primär das Problem, auf welche Weise

die offenen Tubenenden verschlossen werden können.

Um einen Querverschluß der offenen Tubenenden zu erhalten, d.h. um die in den Tubenkörpern enthaltenen Kunststoffschichte miteinander zu verschweißen, ist es bekannt, sich manuell oder maschinell betätigbarer Verschlußbacken zu bedienen. Wie die nachfolgende Übersicht zeigt, sind bereits recht unterschiedliche Verschlußbacken-Ausführungen in Gebrauch:

Bei üblichen Kunststofftuben, die z.B. aus PVC oder aber aus Polyäthylen bestehen, ist Verschweißen durch Kontaktwärme mit Heizbackensystemen aus Stahl, Kupfer, Aluminium oder Al-Legierungen die Regel; derartige Heizbacken sind mit Heizpatronen versehen, um einen Temperaturbereich beliebig einzustellen und im Betrieb durch Regeln aufrechtzuerhalten. Die Kanten der Heizbacken, die elektrodenartig wirken, sind bei dieser bekannten Ausführungsform etwa durch glasfaserverstärkte Folie abgedeckt, die aus Kunststoffen bestehen, wie sie etwa unter dem Handelsnamen "Teflon" bekannt sind. Durch die Anwendung derartiger Materialien werden Klebwirkungen der erweichenden Kunststoffschichten an den Elektrodenoberflächen vermieden.

Bei Wärmeimpulselektroden werden die aus einem Metall hergestellten Elektroden mit einem wärmebeständigen Isoliermaterial abgedeckt; auf dieser nichtleitenden Schicht wird das Impulsband, etwa ein flaches Metallband, montiert. Mittels kurzem Hochstromstoß wird das Metallband über den Schmelzpunkt des

Kunststoffes hinaus erhitzt und dadurch der Kunststoff im Nahtgebiet durch Kontaktwärme zum Schmelzen gebracht.

Zum Verschweißen der Tuben-Kunststoffschichten ist - wie bei der oben schon erwähnten Methode - der Schluß der Heizbackensysteme unter Druck erforderlich.

Bei beiden Systemen ist die Schweißleistung pro Zeiteinheit relativ niedrig, weil der Wärmeübergang vom Schweißwerkzeug durch die Kunststoffschicht hindurch bis in die Schweißzone einen relativ großen Zeitaufwand erfordert.

Eine andere Möglichkeit, Querschweißnähte an Tuben herzustellen besteht in der Anwendung von mit Ultrarotstrahlern arbeitenden Elektroden systemen. Bei diesen sind für den Schweißvorgang zwei auf mehrere Arbeitsstationen verteilte Verfahrensschritte erforderlich: Zunächst wird das über ein gekühltes und aus Metall bestehendes Klemmbacken-Paar frei hinausstehende Nahtgebiet beidseitig durch Ultrarot-Strahlung auf Schmelztemperatur gebracht. Dieser Vorgang benötigt mehrere Sekunden und erfolgt auf zwei und mehr Folgestationen. Ist der Schmelzvorgang erreicht, wird sodann das angeschmolzene Nahtgebilde auf einer weiteren Klemmstation gepresst und zugleich abgekühlt. Dieses Verfahren erweist sich nur für Polyäthylen-Tuben als geeignet, weil sich bei diesen der Erweichungszustand über ein relativ breites Temperaturgebiet erstreckt. Für PVC-Tuben

wird es in der Praxis jedoch nicht angewendet.

Demhingegen läßt sich für das Verschweißen von PVC-Tuben relativ gut das kapazitive Hochfrequenz-Verfahren anwenden. Als Elektrodenpaar dienen in diesem Falle dann zwei planparallele Metallplatten aus Kupfer, deren Oberflächenmaße durch Länge und Breite der gewünschten Schweißnaht gegeben sind. Beide Elektroden können bis auf einen engen Spalt genähert werden. Durch den entstehenden Spalt wird die Tube zunächst flachgedrückt und sodann zusammengepreßt. Da beide Elektroden HF-Spannungen von mehreren 1000 Volt führen, müssen sie hochwertig isoliert aufgehängt sein. Durch den elektrischen Dipolcharakter der PVC-Moleküle erfolgt die Erwärmung der Kunststoffschichten nach folgender Beziehung:

$$W = A \cdot \omega \cdot \epsilon \cdot \operatorname{tg} \delta \cdot E^2 \cdot 10^{-12} \text{ [Watt/cm}^3\text{]}$$

wobei

W = umgestzte Wärmemenge pro Volumeneinheit,

A = 0,0885,

ω = Kreisfrequenz,

ϵ = Dielektrizitätskonstante,

$\operatorname{tg} \delta$ = Verlustwinkel, und

E = Feldstärke [in Volt/cm]

ist.

Während bei diesem Verfahren für PVC $\text{tg } \delta$ ausreichend groß ist, kommt diese Art der Erwärmung jedoch für Polyäthylen nicht in Betracht, da dessen $\text{tg } \delta$ etwa nur 1/100 von PVC beträgt. Aufgrund des Vorstehenden läßt sich unschwer ableiten, daß das eben beschriebene Verfahren nur für Kunststoffe mit großem $\text{tg } \delta$ anwendbar ist, und daß der Anwendungsbereich praktisch nur auf PVC begrenzt ist. Infolgedessen, daß bei diesem Verfahren auch die Anzahl der Öffen- und Schließbewegungen der Verschlußbacken pro Minute relativ niedrig (etwa 20..30) liegt, vermochte es sich in der Praxis nicht in größerem Umfang durchzusetzen.

Als letztes der bekanntgewordenen Verfahren sei hier nun noch das Ultraschall-Schweißverfahren genannt. Dieses Verfahren ist für das Herstellen von Querverschlüssen an Kunststofftuben universell geeignet, weil die meisten Thermoplaste sich mit Ultraschall-Schweißbacken, die bekanntlich aus einer mit Ultraschallfrequenz mechanisch schwingenden metallischen Preßbacke, der Sonotrode, und einer metallischen Gegenbacke, dem Amboß, bestehen, verschließen lassen. Da das Öffnen und Schließen der Schweißbacken, das Schweißen sowie das Abkühlen der Naht in einer einzigen Station erfolgen, bereitet bei diesem Verfahren das Kühlen gewisse Schwierigkeiten. Die Arbeitstaktzeit derartiger Maschinen ist daher naheliegender Weise verhältnismäßig groß, so daß auch bei diesem Verfahren ebenfalls nur

relativ niedrige Stückzahlen (35 - 45 Stck/Min) erreicht werden können.

Den im Vorstehenden beschriebenen Arbeitsverfahren haften vor allem dann beträchtliche Mängel und Nachteile an, wenn mit ihnen Mehrschichttuben der ebenfalls schon erörterten Art verschweißt werden sollen. Da derartige Tuben nun aus Mehrschichtfolie entstanden sind, sind sie naheliegender Weise auch mit einer Längsnaht versehen, die in der Regel aus einer Überlappungsnahht besteht. Es ist zwar grundsätzlich möglich, diese Mehrschichttuben durch Kontaktwärme mit normalen Heizbackensystemen oder mit Ultraschall-Preßbacken zu verschließen. Es hat sich jedoch gezeigt, daß bei dem Wärmekontaktverfahren der Wärmeübergang durch den mehrschichtigen Aufbau erschwert ist; andererseits muß die Temperaturbeständigkeit der Polymerschichten beachtet werden, d.h. die Arbeitstemperaturen der Heizbacken können nicht wesentlich höher als 200° C gewählt werden. Bei Anwendung des Ultraschall-Verfahrens bei derartigen Tuben zeigte sich im übrigen, daß die Zwischenschicht aus Aluminiumfolie, die verpackungstechnologisch eine Metallbarriere gegen Diffusionseinflüsse von Gasen und Wasserdampf bilden soll, durch die sehr energiereichen Ultraschallschwingungen in einzelne Metallfetzen zerlegt wird, wodurch die Aufgabe der Aluminiumschicht bei der Verpackung gegenstandslos wird.

Diese und ähnliche Schwierigkeiten will eine in der schwedische Patentschrift No. 214.471 vorgeschlagene Hochfrequenz-Schweißvorrichtung auf induktiver Basis vermeiden:

Das Schweißsystem besteht auch bei dieser Vorrichtung aus einer Pressbacke, die im wesentlichen aus Kunststoff ausgeführt ist und einen induktiv wirksamen gestreckten Kupferleiter enthält, dessen Inneres mit Wasser gekühlt ist. Der Kupferleiter ist mit Hochfrequenz hoher Stromstärke gespeist. Um den Leiter bildet sich dabei ein radiales, hochfrequentes Magnetfeld aus. Als Gegenpressbacke dient ein in gleicher Weise ausgebildetes Werkzeug aus Kunststoff, jedoch ohne Leiter. Beim Verschließvorgang wird hier eine Mehrschichttube der schon weiter vorn beschriebenen Art zwischen die geöffneten Pressbacken eingeführt und sodann bei deren Schließbewegung flachgedrückt, beim anschließenden Schweißvorgang erzeugt der kurzzeitig wirksame Hochfrequenz-Strom durch sein radiales Magnetfeld in der in der anliegenden Tubenwand eingebetteten Metallfolie hochfrequente Wirbelstromfelder. Diese erwärmen insbesondere den vorbestimmten Nahtbereich der Tube, wobei die innere Kunststoffschicht zum Schmelzen gebracht wird. Infolge der Druckeinwirkung beider Pressbacken wird auf diese Weise eine Querschweißnaht in der Tube hergestellt. Der ständig mit Wasser gekühlte Leiter ist in der Lage, die Schweißnaht

nach erfolgtem Schweißen zu kühlen. Dadurch gelingt es, in kürzeren Zeitintervallen periodisch zu schweißen und größere Verpackungsleistungen zu erzielen (ca. 50 - 60 Schweißnähte/Min.).

Dieser in der schwedischen Patentschrift No. 214.471 vorgeschlagenen Vorrichtung haften jedoch gravierende Mängel an:

Die schon erwähnte Längsnaht wird durch das radiale Magnetfeld bei der Herstellung der Quernaht überansprucht, was zu Lockerungen bzw. Undichtigkeiten der Längsnahtverbindung führt. Dieser nachteilige Effekt tritt besonders dann auf, wenn die Längsnaht beim Schweißvorgang dem Hochfrequenzenergie führenden Leiter zugekehrt ist. Um diesen Nachteil auszuschließen, wurde weiterhin schon vorgeschlagen, jede Tubenlängsnaht durch Dreher der Tuben vor dem Verschweißen so zu orientieren, daß sie mit Sicherheit an der Gegenpressbacke anliegt, die keine Hochfrequenz-Energie beim Schweißen führt. Durch diese Maßnahme liegt an der hochfrequenzführenden Pressbacke lediglich die flachgedrückte Seite der Mehrschichttube an, die keine Längsnaht trägt. Die sich in dieser Schicht ausbildenden Wirbelstromfelder schwächen das Magnetfeld bereits so nachhaltig, daß die Längsnaht auf der abgekehrten Seite der Tube nicht mehr in negativer Weise beeinflusst wird.

Da Tuben in der Verpackungstechnik im allgemeinen mit einem bestimmten Druckbild versehen sind, bedeutet der eben beschriebene Vorschlag eine Beschränkung für den Tubenhersteller, der die Lage der Längsnaht mit dem Druckbild koppeln muß, was wiederum eine Erschwernis beim Herstellen der Tuben nach den bisher geschilderten Verfahren bedeutet.

Demgegenüber hat sich die vorliegende Erfindung die Aufgabe gestellt, durch entsprechende Ausbildungsweise der Vorrichtung diese und ähnliche Mängel zu vermeiden. Sie geht dabei von folgenden Überlegungen aus:

Bei Versuchen mit bisher üblichen induktiv wirksamen Elektroden hat sich, und zwar im Gegensatz zu den Erkenntnissen und Lehren der schwedischen Patentschrift No. 214.471, deutlich gezeigt, daß in dem unmittelbar wirksamen Druckbereich des Leiters keine nachteiligen Auswirkungen an der Längsnaht zu beobachten sind, wenn die Tube mit ihrer Längsnaht der Hochfrequenzelektrode zugekehrt ist. Demhingegen zeigte sich aber bei den schon erwähnten Versuchen, daß bei Längsnähten, die während des Schweißvorganges der Hochfrequenzelektrode zugekehrt sind, oberhalb und unterhalb der Querschweißnaht Lockerungen im Schweißgefüge der Längsnaht auftreten, die auf oberhalb und unterhalb der Schweißelektrode abstrahlende magnetische Streufelder zurückzuführen sind, die ihrerseits in den betroffenen

Abschnitten der Längsnaht Wirbelströme induzieren.

Um diesen störenden Einfluss auszuschalten, stellt sich vor-
dringlich die Aufgabe, Mittel einzusetzen, um das magnetische
Radialfeld um den HF-Leiter möglichst auf die Schweißnaht zu
konzentrieren und andererseits die Ausbildung von Wirbelstrom-
feldern außerhalb der Quer-schweißnaht zu dämpfen.

Die erste dieser Forderungen wird dadurch erfüllt, daß der
der zu verschweißenden Tube zugekehrte Teil der Induktorschlei-
fe auf seiner ganzen Länge von einem Massekern z.B. aus Ferrit
o.dgl., umgeben ist, wobei lediglich der der Tube unmittelbar
zugekehrte Teil des Massekernes zum Durchtritt des Induktor-
schleifenteiles freigearbeitet ist. Dieser Lösungsvorschlag
geht auf das Patent (Deutsche Patentanmeldung
P. 1949 927.5) zurück.

Die zweite Forderung wird nach der vorliegenden Erfindung
dadurch gelöst, daß dem die Hochfrequenz-Energie auf die
tubenförmigen Behältnisse zum Bilden einer Querschweißnaht
übertragenden Teil der Elektrode Mittel zugeordnet sind, die
eine Dämpfung der insbesondere an diesem Elektrodenteil un-
erwünscht austretenden elektrischen Wirbelstrom-Streufelder
im Bereich der Längsnaht unterhalb der Querschweißnaht bewir-
ken und damit in beliebiger Lage der Tubenlängsnaht zur
Elektrode gestatten.

In weiterer Ausgestaltung dieses Erfindungsmerkmals hat es sich als vorteilhaft erwiesen, daß die Mittel zur Dämpfung der Wirbelstrom-Streufelder im wesentlichen aus einem relativ dünnen wassergekühlten Metallschirm nichtferromagnetischen Werkstoffs bestehen, der in achsparalleler Richtung und mit Abstand zu dem die HF-Energie auf die tubenförmigen Behälter übertragenden Teil der Elektrode angeordnet sind.

Weiteren Merkmalen der vorgeschlagenen Erfindung zufolge ist der Metallschirm zum Durchfluß des Kühlwassers doppelwandig ausgebildet. Selbstverständlich läßt sich alternativ auch ein einwandig ausgebildeter Metallschirm an seiner achsparallel zum HF-Energie übertragenden Teil der Elektrode verlaufenden unteren Seite mit einem Rohr vorzugsweise quadratischen bzw. rhombischen Querschnitts zum Durchfluß des Kühlwassers versehen.

In überaus vorteilhafter Weise ist nach einem anderen Merkmal der Erfindung vorgesehen, daß die Kühlwasserführung im bzw. am Metallschirm mit derjenigen der Elektrode in Verbindung steht und zwischen Schirm und Elektrode sowohl am Kühlwasser-Zulauf als auch am Kühlwasser-Ablauf je ein Isolierglied angeordnet ist.

Sinnvoll ergänzt und vervollkommen wird die vorgeschlagene Erfindung schließlich auch noch dadurch, daß das Isolierglied

zwischen Schirm und Elektrode aus einem Kunststoff-Schlauch , wie etwa PVC od.dgl., besteht.

Aufgrund der schon an anderer Stelle aufgeführten und durch die vorgenommenen Versuche erhärteten Erkenntnisse sollen deshalb hier nur einige gravierende Vorteile erwähnt sein, die die vorgeschlagene Erfindung mit sich bringt:

Wie - auch aus den Zeichnungen - unschwer zu erkennen ist, ist die vorgeschlagene Erfindung überaus einfach und billig in Aufbau und Herstellung. Sie bietet zudem die Möglichkeit, auch bereits vorhandene Schweißelektroden - Anordnungen mit der Abschirmung nachzurüsten.

Selbstverständlich erschöpft sich die vorgeschlagene Erfindung keineswegs aber nur in den vorstehend dargetanen Merkmalen.

Von weitaus größerer Bedeutung ist die Tatsache, daß es unter Benutzung der vorgeschlagenen Erfindung nicht nur gelungen ist, erstmalig Tuben zu verschweißen, deren Längsnähte in beliebiger Lage zur Schweißelektrode orientiert sein können, sondern daß die Erfindung auch erstmalig hierfür bereits in der Praxis erprobte Wege weist, Schirmmittel zum Abfangen von unerwünschter elektrischer Wirbelstrom-Streufelder so anzuordnen, daß eine Überbeanspruchung der Längsnaht im Stoßbereich mit der Quernaht etwa im Sinne von Lockerungen bzw. Undichtigkeiten mit Sicherheit vermieden bleibt.

In der Zeichnung ist die Erfindung an zwei Ausführungsbeispielen dargestellt, ohne sich indes in diesen allein zu erschöpfen. Es zeigt

Fig. 1 einen mit einer Hochfrequenz-Induktorschleife und mit einer wassergekühlten Abschirmung versehenen Verschlußbacken in raumbildlicher Darstellung,

Fig. 2 eine der Fig. 1 ähnliche Darstellung eines Verschlußbackens mit doppelwandig ausgebildeter Abschirmung,

Fig. 3 eine am Verschlußbacken mit Hochfrequenz-Induktorschleife anliegende Tube kurz vor dem Verschweißen, ebenfalls in raumbildlicher Darstellung, und schließlich

Fig. 4 einen Vertikalschnitt durch die zueinander korrespondierend ausgebildeten Verschlußbacken mit zwischen diesen befindlicher Tube im Augenblick der HF-Energiezuführung.

In Fig. 1 ist in den in seiner Gesamtheit mit 1 bezeichneten und im wesentlichen aus einem Gießharz-Körper od. dgl. bestehenden Verschlußbacken eine durch Wasser gekühlte Induktorleiterschleife 2 eingegossen, die etwa aus einem quadratisch oder rhombisch ausgebildeten Rohr bestehen kann. Die Enden dieser

Leiterschleife münden in dem Anschlußstück 3, das durch die Isolation 4 in zwei Hälften unterteilt ist. Um die Leiterschleife 2 herum erstreckt sich in der im Patent (Patentanmeldung P) beschriebenen Weise ein Massekern 5, der beispielsweise aus Ferrit od.dgl. bestehen kann. Der Massekern 5 ist derart ausgenommen bzw. freigelegt, daß die Leiterschleife 2 nur mit ihrer der Tube 6 (vgl. Fig. 3 und 4) zugekehrten Fläche nicht vom Massekern umschlossen ist.

In der nach unten weisenden Schrägen 1a des Verschlußbackens 1 ist, entsprechend Fig. 1, ein relativ dünnes metallisches Abschirmblech 7 aus nichtferromagnetischem Werkstoff angebracht. Das Anbringen geschieht so, daß zwischen der Oberkante dieses Bleches und dem dazu parallelen Stück 2a der Leiterschleife 2 ein gewisser Spalt 2b verbleibt, so daß zwischen Abschirmblech 7 und Leiterschleife 2 eine elektrisch leitende Verbindung ausgeschlossen ist.

Das Abschirmblech 7 hat die Aufgabe, die im Bereich der Längsnaht und unterhalb der Querschweißnaht auftretenden unerwünschten Wirbelstrom-Streufelder weitgehend zu dämpfen.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, die in dem Abschirmblech 7 durch die Wirbelströme entstehende Wärme über ein

besonders ausgebildetes Wasserkühlsystem abzuführen: Wie in Fig. 1 ersichtlich, befindet sich ein vom Kühlwasser durchflossenes Vierkantrohr od.dgl. 7b in der Nähe der Unterkante 7a des Abschirmbleches 7, um die Wirkung des Massekerns 5 für den eigentlichen Schweißbereich voll ausnützen zu können. Im Prinzip ist es selbstverständlich möglich, ein derartiges Kühlrohr auch in anderer Weise auf dem Abschirmblech 7 anzuordnen. Zweckmäßigerweise wird das Kühlwasser für das Rohr 7b zur Kühlung des Schirmes 7 gleich der Kühlwasserführung 2a der Induktorleiterschleife 2 entnommen. Aus diesem Grunde erfolgt die Überbrückung der Wasserzuleitung zwischen Induktorleitung 2a und der Abschirmblechkühlleitung 7b über Anschlußstück 8 aus Kunststoff.

In Fig. 2 ist eine zweite Ausführungsform für das Abschirmblech 7 dargestellt. Diese Ausführungsform unterscheidet sich von der schon erwähnten im wesentlichen dadurch, daß das Schirmblech doppelwandig ausgebildet ist. Die Zu- und Abfuhr des Kühlwassers erfolgt dabei schon in der weiter oben erwähnten Weise. Der Vorteil bei der Abschirmung nach Fig. 2 besteht, bedingt durch die zum Wasserdurchfluß benutzbare Doppelwandigkeit, in einer besonders intensiven Kühlung des ganzen Schirmbleches.

In Fig. 3 ist zu erkennen, daß unter Benutzung der vorgeschlagenen Erfindung die Längsnaht 6a der Tube 6 durchaus auch direkt dem Hochfrequenz-Energie führenden Teil 2a der Leiterschleife 2 zugekehrt sein und an diesem anliegen kann,

ohne daß indes Beeinträchtigungen an eben dieser Längsnaht befürchtet werden müßten. Die Tuben 6 bedürfen zum Herstellen der Querschweißnaht mithin keiner besonderen Orientierung oder Ausrichtung.

Der in Fig. 4 durch die Vorrichtung gelegte Schnitt läßt uns schwer erkennen, in welchem großen Maße die von der Leiterschleife 2a ausgehenden Wirbelstrom-Streufelder 9 durch den Schirm 7 absorbiert werden, während dessen Teile 9a der Wirbelstrom-Streufelder 9 oberhalb der Tube 6 weiterhin ungehindert austreten können, ohne indes an dieser Stelle einen negativen Einfluß auf die Längsnaht 6a ausüben zu können. Wie Versuche gezeigt haben, läßt sich auch oberhalb des Leiterschleifen-teils 2a die gleiche Wirbelstromdämpfung erreichen, wenn auch oberhalb des Leiterschleifenteils 2a der beschriebene Metallschirm 7 angeordnet wird. Für das Verschweißen von Mehrschicht-tuben ist die doppelte Anordnung eines derartigen Schirmes jedoch nicht erforderlich, da der oberhalb der Schweißnaht überstehende Tubenabschnitt nach Erkalten abgeschnitten wird. Die doppelte Abschirmung kann natürlich dann von Interesse sein, wenn aus besonderen Gründen der überstehende Tubenabschnitt energiemäßig gedämpft werden soll, um z.B. das nicht erwünschte Verdampfen flüssiger Kunststoffreste zu vermeiden.

In Betracht gezogene Druckschriften:

Schwedische Patentschrift No. 214.471

Zeitschrift "Neue Verpackung", 22. Jg., August 1959.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zum Herstellen von Querverschlüssen an zusammendrückbaren tubenförmigen Behältnissen, die mindestens aus je einer äußeren Metall- sowie einer inneren Kunststoff-Schicht bestehen und eine Längsnaht aufweisen, mittels in einem Generator erzeugter und den zu verschließenden Behältnissen über eine wassergekühlte Elektrode auf induktivem Wege zugeführter hochfrequenter Energie, wobei der Elektrode ein Massekern, etwa Ferrit od.dgl., zugeordnet sein kann, der deren geradlinigen, hochfrequenzenergieführenden Teil derart umschließt, daß lediglich die die Schweißverbindung der tubenförmigen Behältnisse bewirkende Seite der etwa quadratisch bzw. rhombisch ausgebildeten Elektrode vom Massekern freibleibt, und wobei die Elektrode mit dem sie umschließenden Massekern in einem Gießharz-Körper eingebettet sein kann, insbesondere in einer Tubenfüll- und -verschleißmaschine, in welcher zumindest das Zuführen, Zentrieren, Ausrichten, Füllen, Verschließen und Beschneiden in wenigstens zwei zueinander parallel angeordneten Arbeitssträngen erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß dem die Hochfrequenz-Energie auf die tubenförmigen Behältnisse (6) zum Bilden inner Querschweißnaht

übertragenden Teil der Elektrode (2a) Mittel (7) zugeordnet sind, die eine Dämpfung der insbesondere an diesem Elektrodenteil (2a) unerwünscht austretenden elektrischen Wirbelstrom-Streufelder im Bereich der Längsnaht unterhalb der Querschweißnaht bewirken.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Mittel zur Dämpfung der Wirbelstrom-Streufelder im wesentlichen aus einem relativ dünnen wassergekühlten Metallschirm (7) nichtferromagnetischen Werkstoffs bestehen, der in achsparalleler Richtung und mit Abstand (2b) zu dem die HF-Energie auf die tubenförmigen Behälter (6) übertragenden Teil (2a) der Elektrode (2) angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Metallschirm (7) zum Durchfluß des Kühlwassers doppelwandig ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der einwandig ausgebildete Metallschirm (7) an seiner achsparallel zum HF-Energie übertragenden Teil (2a) der Elektrode (2) verlaufenden unteren Seite (7a) mit einem Rohr (7b) vorzugsweise quadratischen bzw. rhombischen Querschnitts zum Durchfluß des Kühlwassers versehen ist.

109818/0793

5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kühlwasserführung im bzw. am Metallschirm (7)
mit derjenigen der Elektrode (2) in Verbindung steht
und zwischen Schirm (7) und Elektrode (2) sowohl am
Kühlwasser-Zulauf als auch am Kühlwasser-Ablauf je ein
Isolierglied (8) angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Isolierglied (8) zwischen Schirm (7) und
Elektrode (2) aus einem Kunststoff-Schlauch, wie etwa
PVC od.dgl., besteht.

